

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08154924 A**

(43) Date of publication of application: 18 . 06 . 96

(51) Int. Cl

A61B 5/14
A61B 3/12
A61B 3/14

(21) Application number: **06330173**

(22) Date of filing: 05 . 12 . 94

(71) Applicant: **KONAN:KK**

(72) Inventor: **KASAHARA TATSUYA**
ISHIBE HIROSHI

(54) RETINAL CAMERA HAVING MEASURING FUNCTION

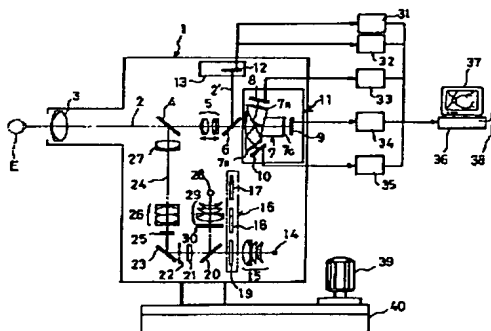
through the second interference filter 18 and displayed on a monitor 37.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

PURPOSE: To provide a retinal camera having a measuring function which enables measuring of a content of oxygen of a blood stream of an artery at an arbitrary position with easier selection of the position of the artery from an retinal image taken by a TV camera to contribute to accurate diagnosis of a disease concerning a brain by a measurement of the content of oxygen in the blood stream of the artery very close to the brain.

CONSTITUTION: A monochromatic TV camera 13 and a color TV camera 11 are arranged at an imaging conjugated position of a retinal photographing optical system and first and second interference filters 17 and 18 adapted to let passing light be sensitive to hemoglobin and oxidized hemoglobin respectively and an optical planar glass 19 are arranged on a disc-shaped filter frame 16. A stroboscope 14 emits light interlocking the rotation of a disc. During the emission of the stroboscope, the content of oxygen at a position indicated to a retinal image on a monitor by a mouse 38 is computed by a controller 36 from memory values of pixels of a first frame memory 31 which stores a retinal image by illumination light through the first interference filter 17 and a second frame memory 32 which stores the retinal image by illumination light



This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-154924

(43)公開日 平成8年(1996)6月18日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 5/14 3/12 3/14	3 1 0	7638-2J		
	Z		A 6 1 B 3/ 12	E
審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)				

(21)出願番号 特願平6-330173

(22)出願日 平成6年(1994)12月5日

(71)出願人 000143282

株式会社コーナン

兵庫県西宮市宮西町10番29号

(72)発明者 笠原 達也

兵庫県西宮市宮西町10番29号 株式会社コーナン内

(72)発明者 石部 博史

兵庫県西宮市宮西町10番29号 株式会社コーナン内

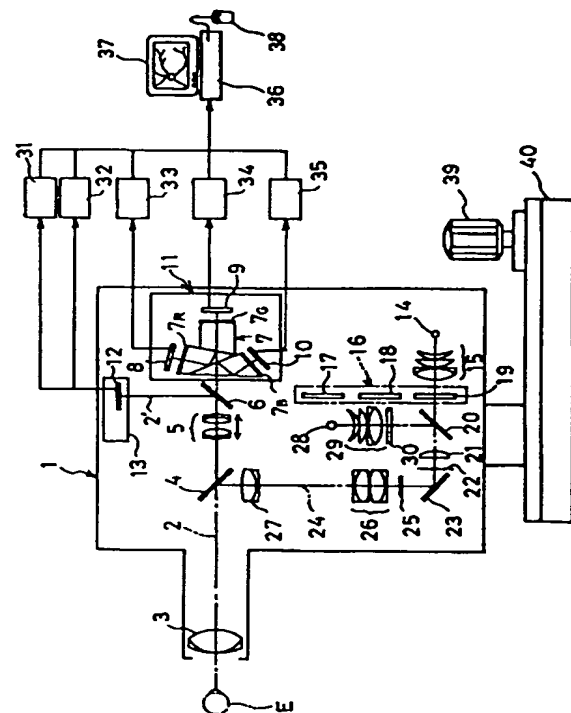
(74)代理人 弁理士 藤田 邦彦 (外1名)

(54)【発明の名称】 測定機能を有する眼底カメラ

(57)【要約】

【目的】テレビカメラによる眼底画像から、容易に動脈の任意位置を選択して該位置の血流の酸素含有率を測定でき、脳に極めて近い動脈血流の酸素含有率の測定により、脳に関する病気の正確な診断に寄与できる測定機能を備えた眼底カメラを提供する。

【構成】眼底撮影光学系の結像共役位置にモノクロテレビカメラ13とカラーテレビカメラ11を設け、ヘモグロビンと酸化ヘモグロビンに夫々通過光が感応する第1、第2の干渉フィルタ17、18と光学平面ガラス19を円盤状のフィルタ枠16に配置して、円盤の回転と連動してストロボ14を発光させる。ストロボ発光時、第1の干渉フィルタ17を介した照明光により眼底像をメモリする第1のフレームメモリ31と第2の干渉フィルタ18を介した照明光により眼底像をメモリする第2フレームメモリ32の画素のメモリ値から、マウス38でモニタの眼底像に指示した位置の酸素含有率を制御装置36で演算してモニタ37に表示する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少くとも、観察照明手段と撮影照明手段と眼底撮影光学系とモニタを備えた眼底カメラにおいて、眼底撮影光学系が結像共役位置にモノクロテレビカメラとカラーテレビカメラを備え、撮影照明手段がヘモグロビンと酸化ヘモグロビンに夫々通過光が感応する第1、第2の一对の干渉フィルタを含むフィルタ類を照明光路に切替え挿入可能に備え、前記第1の干渉フィルタを介した照明光による眼底像をメモリする第1のフレームメモリと、同じく第2の干渉フィルタを介した照明光による眼底像をメモリする第2のフレームメモリと、第1、第2のフレームメモリの画素のメモリ値から眼底各部の酸素含有率を演算する手段とを持つことを特徴とする測定機能を有する眼底カメラ。

【請求項2】 酸素含有率を演算する手段に、モニタ画面上の眼底像の任意位置を指示する手段を備え、指示位置の酸素含有率を算出して表示するようにしたことを特徴とする請求項1記載の測定機能を有する眼底カメラ。

【請求項3】 一对の干渉フィルタの光線通過の波長帯域は、880nmと665nm、又は900nmと630nm、又は805nmと630nmの何れかである請求項1又は2記載の測定機能を有する眼底カメラ。

【請求項4】 一对の干渉フィルタを含むフィルタ類は、円盤上の所定位置に配置され、該円盤の回転と連動して、フィルタ類のそれぞれの軸心がストロボ光源の照明光軸に合致したとき、ストロボ光源が発光するようにしたことを特徴とする請求項1又は2又は3記載の測定機能を有する眼底カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、眼底撮影時に、医学的に必要な数値を測定・表示できる機能を備えた眼底カメラに関し、より詳しくは、眼底各部の動脈血流の酸素含有率を測定できる機能を備えた眼底カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年眼底撮影は、動脈硬化・高血圧症等多くの有用な内科的所見が得られることから、健康診断において広く行われるようになった。この場合、撮影した写真より、眼底血管の状況を見て定性的な判断を行うことが主体で、より正確な診断を行うためには、撮影済みの眼底像を解析して得たデータより之を行うようにしている。例えば、眼底の血管の太さを測定して動脈硬化の診断の資料とすること、同じく眼底の血管の蛇行状態や眼底の乳頭径を測定して糖尿病診断の資料とすること等が行われている。

【0003】 一方、呼吸器系疾患の診断や監視などに動脈血の酸素飽和度（酸素含有率）の測定があるが、被検者の採血を不要として直接的に該酸素飽和度を測定するようにしたもの、耳介を通過する透過光を利用するものとして、特開昭50-128387号公報の光学式血

2

液測定装置のイヤオキシメータの実施例に記載されており、また指先を透過する光を利用するものとして、特開昭50-143380号公報のオキシメータの実施例（第2図参照）に記載されているが、何れも被検部の虚血をする必要なく脈動する血液を透過した光の検出により之を行っている。そして、現状では眼底像より直接的に診断のための之等の数値的データを得られるものは存在していない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の血液の酸素含有率の測定では、動脈血の分離が困難なため、脈動する血液の透過率から之を算出するようにしているが、脳に関する病気の診断の場合、前記指先を透過する光を利用するものでは、脳から離れているため診断資料としては不正確であり、耳介の透過光によるものは、イヤピースへの挟持や耳を温める必要がある等操作の不便さは免れなかった。本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであって、テレビカメラによる眼底画像から、動脈の任意場所を選択して容易に該位置の血液の酸素含有率を測定することができ、脳に極めて近い箇所の動脈血流の酸素含有率の測定により、脳に関する病気の診断の正確さを増すことができ、該病気の診断に寄与することのできる測定機能を備えた眼底カメラを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の測定機能を有する眼底カメラにおいては、少くとも、観察照明手段と撮影照明手段と眼底撮影光学系とモニタを備えた眼底カメラにおいて、眼底撮影光学系が眼底像を結像する結像共役位置にモノクロテレビカメラとカラーテレビカメラを備え、撮影照明手段がヘモグロビンと酸化ヘモグロビンに夫々通過光が感応する第1、第2の一对の干渉フィルタを含むフィルタ類を照明光路に切替え挿入可能に備え、且つ、前記第1の干渉フィルタを介した照明光による眼底像をメモリする第1のフレームメモリと、同じく第2の干渉フィルタを介した照明光による眼底像をメモリする第2のフレームメモリと、第1、第2のフレームメモリの画素のメモリ値から眼底各部の酸素含有率を演算する手段とを持つことにより構成されている。

【0006】 前記酸素含有率を演算する手段には、マウス、タッチペンなどモニタ画面上の眼底像の任意位置を指示する手段を取付け、指示位置の酸素含有率を算出して表示するようにすると効果的である。

【0007】 前記一对の干渉フィルタを通過する光線の波長帯域の組合わせは、880nmと665nm、又は900nmと630nm、又は805nmと630nmの何れかを用いると良い。

【0008】 前記一对の干渉フィルタを含むフィルタ類は、被検眼への照明光路に切替え挿入するに当って、円

3

盤上の所定位置に之等フィルタ類を配置して、該円板の回転と連動して、フィルタ類のそれぞれの軸心がストロボ光源の照明光軸に合致したとき、ストロボ光源が発光するようにすると有利である。

【0009】

【作用】本発明は、請求項1記載の構成をとることにより、被検眼の眼底を撮影するに当って、被検眼に観察照明手段により、眼底の位置合わせを観察すべく、眼底撮影光学系の光軸を通して被検眼の眼底を照射すると、眼底からの反射光は眼底撮影光学系の光路を経て結像共役位置に配置されたモノクロテレビカメラとカラーテレビカメラに入射する。このとき、被検者にまぶしさを感じさせない赤外光を用いモノクロテレビカメラの受光面に結像した眼底像をモニタ画面に表示せしめて、この画像により、眼底カメラの合焦を含む位置合わせを行う。次に、ヘモグロビンと酸化ヘモグロビンに夫々通過光が感応する第1、第2の一对の干渉フィルタと、色吸収のない他のフィルタ（光学平面ガラスなど）を切替え照明光路に挿入せしめて、それぞれフィルタの挿入時にストロボなどの照明光により、眼底を照射せしめると眼底からの反射光を眼底撮影光学系の結像位置のモノクロテレビカメラを介して、ヘモグロビンに通過光が感応する第1の干渉フィルタを通った照明光による眼底像は第1のフレームメモリに、酸化ヘモグロビンに通過光が感応する第2の干渉フィルタを通った照明光による眼底像は第2のフレームメモリにメモリされ、また、光学平面ガラスなど色吸収のないフィルタを通った照明光による眼底像はカラーテレビカメラを介してモニタ画面に表示される。

【0010】そしてカメラの持つ演算手段により、第1、第2のフレームメモリにおける同一位置の画素のメモリ値の比を演算して、眼底各部の酸素含有率を求めることができ、之をモニタに眼底像とともに表示するか、他の表示装置に表示することができる。

【0011】眼底像における酸素含有率を算出する場合、酸素含有率を演算する手段に、マウスなどモニタ画面上の眼底像の任意位置を指示する手段を具備せしめて、指示位置の酸素含有率を算出して表示するようにすることにより、容易に眼底像の任意位置の動脈を選択して、その血流の酸素含有率を知ることができる。

【0012】前記一对の干渉フィルタの光線通過の波長帯域は、880nmと665nm、又は900nmと630nm、又は805nmと630nmの何れかをを用いると効率良く酸素含有率を測定することができる。

【0013】前記一对の干渉フィルタを含むフィルタ類を撮影照明光路に挿入する場合、円盤上の所定位置に之等のフィルタを配置して、該円板の回転と連動して、フィルタ類のそれぞれの軸心がストロボ光源の照明光軸に合致したとき、ストロボ光源が発光するようにすることにより、きわめて短時間の間に照明光を切替えて眼底を

4

撮影することができ、酸素含有率を演算するための第1、第2のフレームメモリにメモリする眼底像の時間差を殆んど無くして、正確に眼底各部の動脈血流の酸素含有率を演算・算出することができる。

【0014】

【実施例】本発明の実施例を添付の図面に基づいて説明する。図1は、上記実施例の構成図で、図2は、眼底像の指示位置の酸素含有率及び色データを算出・表示する手順を示すフローチャートである。

【0015】図1に、被検眼Eの眼底の位置合わせ状態を観察時照明するための観察照明手段と、眼底を撮影時照明するための撮影照明手段と、眼底を撮影するための眼底撮影光学系と、眼底像を表示するためのモニタと、前記照明手段により照明光を切替え照明した眼底像をメモリする複数のメモリと、前記観察照明手段と撮影照明手段と眼底撮影光学系とからなる撮影系1をX・Y・Z方向に移動させるためのジョイスティックを備えた眼底カメラが示されている。

【0016】眼球Eの眼底の照明光源として、カメラの上下・左右の位置合わせ及び作動距離合わせと合焦状態を後述するモニタ画面で見るとき照明するための照明ランプ28と、眼底各部の酸素含有率を演算し且つ眼底カラー像をモニタ画面で見るとき照明するためのストロボ放電管14とが、ストロボ放電管14の発する光の集光レンズ15及び21による集束位置と前記観察照明用ランプ28の発する光の集光レンズ29及び21による集束位置とが同一位置になるように、ストロボ放電管14の光（可視光）はフィルタ類17、18、19の何れかと赤外光反射可視光透過ミラー20を通過する一方、観察照明用ランプ28の発する光（可視光）は可視光カットフィルタ30を通過して赤外光のみが前記ミラー20により反射されてそれぞれ円形スリット22の位置に集束するように配置されている。

【0017】円形スリット22を通過した光は、ミラー23に反射された光路を曲折げられて照明光軸24上を平面ガラス25、集光レンズ26及び27を経て穴明きミラー4位置で集束して円形スリットの像は該穴明きミラー4上に形成され、該ミラー4で反射し、後述する眼底撮影光学系の対物レンズ3を通過して眼球Eの瞳孔位置（虹彩絞りの位置）で集束して眼球Eの眼底網膜面を照射するようになっている。前記照明ランプ28のフィラメント又はストロボ放電管14の放電部と円形スリット22、穴明きミラー4及び眼球Eの虹彩絞りの位置は共役関係にある。すなわち、被検眼には円形スリット22のリング状の通路からだけ照明光が入り瞳孔を通して眼底を照明するようにしている。この際、角膜中央からの反射光はカットされ直接に対物レンズに入ることはない。

【0018】前記3ケのフィルタ類のうち、干渉フィルタ17は、通過光が血液中のヘモグロビン（血色素）に

5

感応する（つまり、酸素飽和度に余り感応しない）ごとく通過光線の波長帯域は880nmとなっており、干渉フィルタ18は、通過光が酸化ヘモグロビンに感応（酸素飽和度に強く感応）するごとく通過光線の波長帯域は665nmとなっている。これにより、之等干渉フィルタを通過した照明光により眼底が照明されるとき、動脈を流れる血流のヘモグロビン(Hb)と酸化ヘモグロビン(HbO₂)に対応して吸光度に差を生じた眼底像を得ることができる。このヘモグロビン及び酸化ヘモグロビンに対応する干渉フィルタの波長帯域は880nmと665nmとの組合わせに替え、900nmと630nm又は805nmと630nmの組合せに替えることができる。また、フィルタ19は光学平面ガラスであって、ストロボ光をそのまま通過させる。

【0019】前記フィルタ類17, 18, 19は円盤状の保持枠16上の所定位置に配置されており、基台40上の操作スイッチを操作することにより急速に該保持枠を回転せしめ、円盤状の該保持枠16の回転と連動してフィルタ類17, 18, 19のそれぞれの軸心がストロボ光源14の照明光軸に合致したとき、該ストロボ光源14がマルチストロボ状に間欠発光するようになっている。これにより、後述する酸素含有率を演算するためのフレームメモリ31, 32にメモリする眼底像の時間差を極力少なくして正確に眼底像（各部）の酸素含有率を演算・測定することができる。

【0020】眼底を撮影するための光学系では、眼軸上に位置すべき眼底撮影光学系光軸2上に、被検眼Eに対面して被検眼の瞳孔部に光学瞳を形成する位置に対物レンズ3が配設されている。そして順次該光軸2上には所定位置に穴明きミラー4、フォーカスレンズ5、赤外光反射・可視光透過ミラー6が配設され、該光軸2上にカラーテレビカメラ11が、また、赤外光反射・可視光透過ミラー6に光路を折曲げられた側方の光軸2'上にモノクロテレビカメラ13が、それぞれ結像共役位置に同一画面を形成するごとく配設されている。すなわち、カラーテレビカメラ11は、前記光軸2上に、該光軸を含み光路を三方向に分岐するための光路分岐プリズム7を備え、三方に分岐した光射出端面には夫々赤フィルタ7_R, 緑フィルタ7_G, 青フィルタ7_Bが貼着付設され、該フィルタに対面して3つのCCD受光面8, 9, 10が配設されてR, G, B（赤, 緑, 青）3色による各眼底像が夫々に結像するようになっている。

【0021】モノクロテレビカメラ13のCCD受光面12には、該テレビカメラからの画像信号を受ける2つのフレームメモリ、すなわち、干渉フィルタ17（880nm）を介した照明光による眼底像（ヘモグロビンに感応した眼底像）をメモリする第1のフレームメモリ31と、干渉フィルタ18（665nm）を介した照明光による眼底像（酸化ヘモグロビンに感応した眼底像）をメモリする第2のフレームメモリ32とが接続される一

6

方、カラーテレビカメラ11の赤色フィルタ7_Rを介した受光面8には第3のフレームメモリ33が、同じく緑色フィルタ7_Gを介した受光面9には第4のフレームメモリ34が、同じく青色フィルタ7_Bを介した受光面10には第5のフレームメモリ35が接続され、之等5つのフレームメモリは制御回路36に接続され、該制御回路36に接続されたモニタ37に眼底像を表示するようになっている。

【0022】モノクロテレビカメラ13は、赤外光による眼底像を撮像することが可能であって、撮影光学系のアライメント、作動距離合わせ及び合焦等の位置合わせ時には、照明ランプ28から可視光カットフィルタ30を介した赤外光の照明光による眼底像をモノクロテレビカメラ13の受光面12に結像せしめて、フレームメモリ31, 32を通過（through）した眼底像信号を制御回路36を介してモニタ37の画面に眼底像を表示せしめ、これを目視しながら撮影系1の位置合わせを行うことができるようになっている。

【0023】前記撮影系1の被検眼Eに対するX・Y・Z方向の移動は、該撮影系1を搭載した基台40上のジョイスティック39の操作により行う。すなわち、眼底の観察照明手段である照明ランプ28と撮影照明手段であるストロボ光源14を有する眼底照明光学系と、2つのテレビカメラ11, 12を有する眼底撮影光学系とをハウジング内に備えた撮影系1は、手動のための前記ジョイスティック39により、被検眼Eに対してX・Y・Z方向に移動自在に設けられており、該ジョイスティック39の操作により撮影系1を移動せしめて、眼底撮影光学系の被検眼Eに対するアライメント及び作動距離合わせを、前記モニタ37上で確認しながら行うことができるようになっている。また撮影光学系の合焦は、アライメント及び作動距離合わせを終って撮影系1の移動を停止せしめた後、押釦等を操作して図示しない手段で前記眼底撮影光学系のフォーカスレンズ5を移動せしめて合焦状態をモニタ37の画面で確認できるようになっている。

【0024】このようにして撮影系1を被検眼Eに対して位置合わせを行った後、基台40に付設された押釦又はキー操作等により、眼底像のカラー撮影と、眼底の動脈を流れる血流の酸素含有率を演算することができるようになっている。すなわち、押釦又はキー操作等により、前記フィルタ類を備えた円板状の保持枠16を回転せしめると、連動して発光するストロボ光源14からの照明光により、第1のフレームメモリ31には、干渉フィルタ17を介した照明光によるヘモグロビンに感応した眼底像が、第2のフレームメモリ32には、干渉フィルタ18を介した照明光による酸化ヘモグロビンに感応した眼底像が、第3のフレームメモリ33には、光学平面ガラスのフィルタ19を介した照明光による赤色フィルタ7_Rを通過した赤色眼底像が、第4のフレームメモ

7

り34には、同様に緑色フィルタ7aを通過した緑色眼底像が、第5のフレームメモリ35には、同様に青色フィルタ7bを通過した青色眼底像がメモリされる。

【0025】制御回路36では、前記第1のフレームメモリ31と第2のフレームメモリ32における眼底像の同一位置の画素のメモリ値の比を求めて該位置の酸素含有率を演算する手段を備えており、実施例では制御回路36に接続されたマウス38を操作してモニタ画面上のカーソルを移動させて後述する眼底像の任意位置の動脈を選択して指示することにより、該位置の情報が前記第1、第2のフレームメモリ31、32における特定の画素を決定し、その画素における動脈血流の酸素含有率として算出される。

【0026】さらに、制御回路36では、前記第3のフレームメモリ33、第4のフレームメモリ34、第5のフレームメモリ35に夫々メモリされたR（赤）、G（緑）、B（青）三原色の眼底像の信号をとり込み、カラー画像に合成してモニタ37の画面上にカラーによる眼底像を表示するようになっており、前記の眼底像の任意位置を指示可能にしているとともに、第3、第4、第5のフレームメモリ33、34、35における前記同一位置の画素のメモリ値により該位置の色情報を演算することができるようになってい

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B$$

$$R - Y = 0.7R - 0.59G - 0.11B$$

$$B - Y = -0.3R - 0.59G + 0.89B$$

このようにしてカラー映像信号の基本であるR、G、B信号を用いて得られた「Y、色差信号」すなわちYとR-YとB-Yの3信号を用いることにより、色が付かない時、又は色が付かない場所があるとR-Y、B-Yは0となり信号の数が減るメリットがある。

【0027】また、前記酸素含有率と色情報は、マウス38を操作してモニタ画面上のカーソルを移動させ眼底像の任意位置を指示することにより、各フレームメモリの特定の画素を決定して、その画素すなわち該位置における酸素含有率及び色情報を算出してモニタ画面に表示させることができる。なお、演算回路36で算出した眼底像の任意位置の酸素含有率及び色情報の表示はモニタ37上でなく、プリンタ等で打ち出しても良い。また、前記任意位置の指示には、カーソルでなくタッチペンを用いることもできる。

【0028】次に、本発明による測定機能を有する眼底カメラの操作手順を図2に示すフローチャートに基づいて説明する。まず電源が入れられて、待機状態にある眼底カメラの基台40上の操作鈕を操作して、照明ランプ28を点灯して被検眼Eの眼底を赤外線

8

反射光による眼底像をモニタ37の画面上で見乍ら、ジョイスティック39を操作して撮影系1を被検眼Eに対しX・Y・Z方向に動かし、眼底の乳頭などが所定位置に来るようにアライメントを行うとともに明るさが均一になるように撮影光学系と瞳孔部との作動距離合せを行って撮影系1の移動を停止せしめた後、合焦つまみなどを操作してフォーカスレンズ5をその光軸2上に移動せしめ、モニタ37で眼底の合焦を確認して被検眼Eに対して眼底カメラの撮影系1の位置合わせを終る。

【0029】次に基台40上の撮影ボタンを押すことにより、照明ランプ28が消灯し円盤状のフィルム保持枠16が急速回転し、フィルタ類17、18、19の各軸心がストロボ光源14の照明光軸と合致するのに合わせて該ストロボ光源14がマチストロボ状に間欠発光し、被検眼Eの眼底血流のヘモグロビン感応した眼底像が第1のフレームメモリ31に、同じく酸化ヘモグロビンに感応した眼底像が第2のフレームメモリ32に、被検眼Eの赤色眼底像が第3のフレームメモリ33に、同じく緑色眼底像が第4のフレームメモリ34に、同じく青色眼底像が第5のフレームメモリ35にメモリされ、これらメモリされた撮影データは制御回路36に取込まれる。

【0030】制御回路36では、前記取込まれたR（赤）、G（緑）、B（青）の眼底像の信号を合成してカラーによる眼底像をモニタ37に表示する。次に、マウス38で酸素含有率又は色情報など計画内容の指示を行うとともに、マウスを移動操作して、モニタ画面の眼底像の計測位置にカーソルを合せ計測位置の指示を行う。

【0031】之により制御回路36において指示位置の酸素含有率すなわち選択した指示位置の動脈血流の酸素含有率及び色データが演算され、計測値がモニタ37に表示される。次に所要の指示位置を逐次変換指示して行くことにより眼底各部の酸素含有率及び色情報の計測を行いモニタに表示することができる。前記酸素含有率、色情報の各計測値の表示の態様は、制御回路36の回路構成により、酸素含有率の場合、任意指示位置の酸素含有率の他、眼底像の動脈全体の血流の平均値的酸素含有率を表示することや、さらに同じ酸素含有率部分を等高線的に表示することも可能であり、色情報の表示の態様も数値やグラフ表示等任意に選ぶことができる。また、前記実施例ではカラーテレビカメラから色信号を得るに際し、R、G、Bの信号を得て之を処理するようにしているが、R、G、B以外の他の信号方式を用いることも勿論可能であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を行うことが可能である。

【0032】

【発明の効果】請求項1記載の本発明の測定機能を有する眼底カメラによれば、モニタを備えた眼底カメラに被検眼の眼底各部の酸素含有率を演算する手段を持たしめ

9

たことにより、眼底各部の選択した動脈の酸素含有率を測定することができ、モニタに該酸素含有率を眼底像と共に表示するか又は他の表示装置にも表示することができる。従って、脳に極めて近い動脈血流の酸素含有率の状態を容易に知ることができ、脳に関する病気の診断の正確さを増すことが可能で、該病気の診断に寄与することのできる眼底カメラを提供することができる。

【0033】請求項2記載の発明によれば、前記眼底カメラのモニタ画面上の任意位置を指示する手段を用いて、容易に指示位置の酸素含有率を算出・表示すること

【0034】請求項3記載の発明によれば、前記眼底カメラで眼底各部の酸素含有率を演算・測定する場合、一对の干渉フィルタの光線通過の波長帯域を特定することにより、効率良く、ヘモグロビンに感応した眼底像と酸化ヘモグロビンに感応した眼底像を得て、容易に眼底各部の酸素含有率を演算・測定することができる。

【0035】請求項4記載の発明によれば、前記眼底カメラで、ストロボ光源の照明光路へのフィルタ類の切替挿入を、フィルタ類を配置した円盤の回転と連動してフ

10

に眼底各部における酸素含有率を演算・測定することができる。

【図面の簡単な説明】

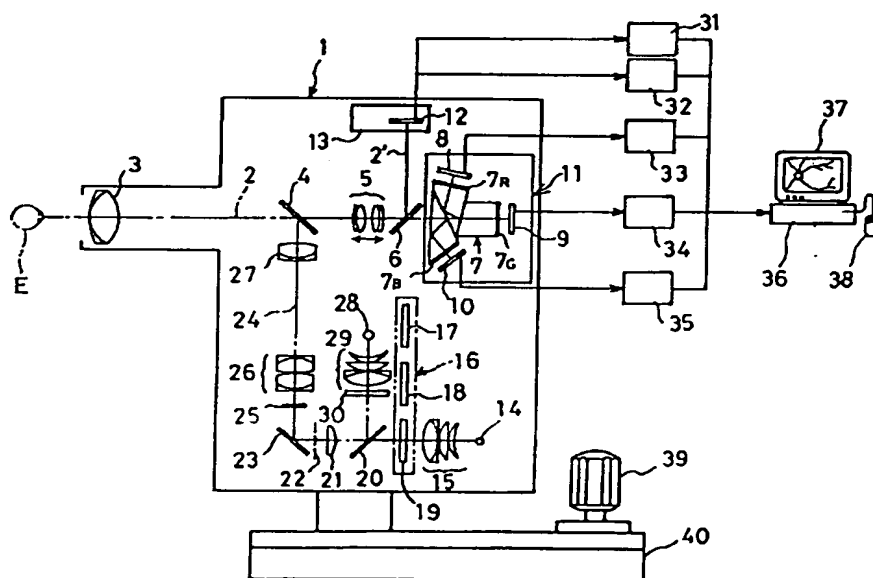
【図1】本発明の実施例の構成図、

【図2】眼底の任意位置の酸素含有率及び色データを測定・表示する手順を示すフローチャートである。

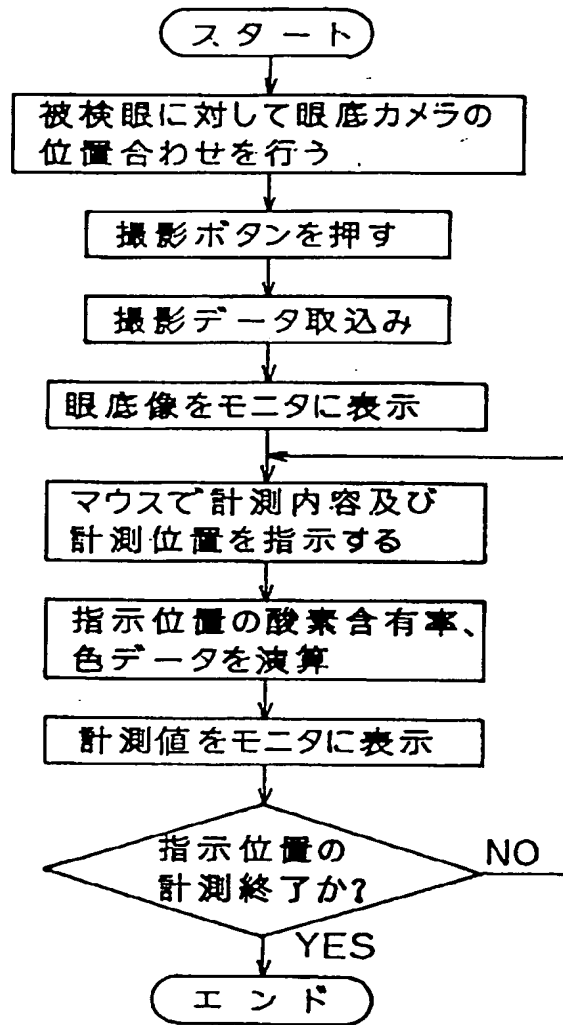
【符号の説明】

1…撮影系、 2…眼底撮影光学系光軸、 3…対物レンズ、 4…穴明きミラー、 5…フォーカスレンズ、 6…赤外光反射可視光透過ミラー、 7…光路分岐プリズム、 8…CCD受光面（赤色画像用）、 9…CCD受光面（緑色画像用）、 10…CCD受光面（青色画像用）、 11…カラーテレビカメラ、 12…CCD受光面、 13…モノクロテレビカメラ、 14…ストロボ放電管、 17…干渉フィルタ（880nm）、 18…干渉フィルタ（665nm）、 19…光学平面ガラス、 22…円形スリット、 28…照明ランプ、 30…可視光カットフィルタ、 31…第1フレームメモリ、 32…第2フレームメモリ、 33…第3フレームメモリ、 34…第4フレームメモリ、 35…第5フレームメモリ、 36…制御回路、 37…モニタ、 38…マウス、 39…ジョイスティック、 E…被検眼。

【図1】



〔図2〕



This Page Blank (uspto)